

Шифр

018336

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Д	я	д	и	ч	е	н	к	о											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

Ю	л	и	я																
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

М	и	х	а	й	л	о	в	н	а										
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 8 класса школы № 25г. Междуреченска Кемеровской обл.

(города/села, района)

(области)

Дата рождения 02.07.2004Контактная информация – телефон(ы): 8 - 906 - 978 978 - 18 - 71E-mail: Lz16xtyrj@yandex.ruПункт проведения этапа МБОУ СОШ №2 г. МеждуреченскаДата проведения этапа 24.02.2019

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись



1	2	3	4	5	6	Σ
5	-	7	5			17

Шифр

018336

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
17	09.05.19	Сржакова ИИ	<i>Сржакова ИИ</i>

№1 Пусть v - скорость лодки, u - скорость течения реки, x - искомое время, S - расстояние от старика до дачи $S = t(v+u) + \tau \cdot u$ $S = T(v-u) + x(v-u) \quad \text{или} \Rightarrow T(v-u) + x(v-u) = t(v+u) + \tau \cdot u$ Пусть S_1 - расстояние от дачи до точки, на которой заглох мотор $S_1 = T(v-u)$ Пусть S_2 - расстояние от первоначального расположения старика до точки, на которой заглохнет мотор $S_1 = S_2 = S - S_2$ $T(v-u) = t(v+u) + \tau \cdot u - t(v+u)$ $T(v-u) = \tau \cdot u \quad \text{Подставим это в равенство:}$ $\tau \cdot u + x(v-u) = t(v+u) + \tau \cdot u$ $x(v-u) = t(v+u)$ $x = \frac{t(v+u)}{(v-u)}$ 50 не доказана решение.	
№2 Запишем уравнение теплового баланса в момент бросания 1 кубика: $(t_n - t_1) \cdot m_B \cdot c_B = c_L \cdot x \cdot m_L + \lambda \cdot m_L + c_B \cdot m_L \cdot t_1, \text{ где}$ t_n - начальная температура воды, t_1 - температура воды после того, как бросили кубик льда, x - искомая температура льда, m_B - масса воды, m_L - масса льда	

Председатель жюри

$$(70-50) \cdot m_B \cdot 4200 = 2100 \cdot x \cdot m_A + 336000 \cdot m_A + 4200 \cdot 70 \cdot m_A$$

$$84000 m_B = 2100 x \cdot m_A + 336000 m_A + 294000 m_A$$

$$84000 m_B = 2100 x \cdot m_A + 630000 m_A$$

$$\text{Отсюда: } m_B = \frac{2100 x \cdot m_A + 630000 m_A}{84000}$$

$$m_B = \frac{2100 m_A (x+300)}{84000}$$

$$m_B = \frac{m_A (x+300)}{40}$$

Запишем уравнение теплового баланса после того, как бросили 2 кубика:

$$(t_H - t_1 - t_2) \cdot (m_B + m_A) \cdot C_B = C_A \cdot x \cdot m_A + 2 \cdot m_A + C_B \cdot m_A \cdot t_2$$

где t_2 - температура воды после того, как бросили 2 кубика

$$(70-50) \cdot (m_B + m_A) \cdot 4200 = 2100 \cdot x \cdot m_A + 336000 m_A + 4200 \cdot 50 \cdot m_A$$

$$84000 (m_B + m_A) = 2100 \cdot x \cdot m_A + 336000 m_A + 210000 m_A$$

$$84000 (m_B + m_A) = 2100 \cdot x \cdot m_A + 546000 m_A$$

$$84000 m_B = 2100 \cdot x \cdot m_A + 546000 m_A - 84000 m_A$$

$$84000 m_B = 2100 \cdot x \cdot m_A + 462000 m_A$$

$$840 m_B = 21 \cdot x \cdot m_A + 4620 m_A$$

$$x = \frac{840 m_B - 4620 m_A}{21 m_A}$$

$$x = 840 \cdot \frac{m_A (x+300)}{40} - 4620 m_A$$

$$x = \frac{21 \cdot m_A \cdot (x+300) - 4620 m_A}{21 m_A}$$

$$x = \frac{21 (x+300) - 4620}{21}$$

$$x = \frac{21 (x+300 - 220)}{21}$$

$$x = x - 80 - ?$$

№3

$$M_1 = M_2$$

$$l_1 m_1 g = l_2 m_2 g; \quad l_1 m_1 = l_2 m_2$$

$$M_3 = M_4:$$

$$l_b \cdot P = l_o \cdot P_1, \text{ где } P_1 - \text{вес конца второй линейки}$$

Приём $P + P_1 = m_1 g + m_2 g$, тогда:

$$l_b \cdot P = l_o \cdot (P - m_1 g - m_2 g)$$

$$l_b \cdot P = l_o \cdot P - l_o \cdot m_1 g - l_o \cdot m_2 g$$

$$l_o \cdot m_1 g + l_o \cdot m_2 g = l_o \cdot P - l_b \cdot P$$

$$l_o \cdot g (m_1 + m_2) = P (l_o - l_b)$$

$$m_1 + m_2 = \frac{P (l_o - l_b)}{l_o \cdot g}$$

$$m_1 = \frac{P (l_o - l_b)}{l_o \cdot g} - m_2$$

Подставим это значение в равенство $l_1 m_1 = l_2 m_2$:

$$\left(\frac{P (l_o - l_b)}{l_o \cdot g} - m_2 \right) \cdot l_1 = m_2 l_2$$

$$\frac{P (l_o - l_b) \cdot l_1}{l_o \cdot g} - m_2 l_1 = m_2 l_2$$

$$\frac{P (l_o - l_b) \cdot l_1}{l_o \cdot g} = m_2 (l_1 + l_2)$$

$$m_2 = \frac{P (l_o - l_b) \cdot l_1}{(l_o \cdot g) (l_1 + l_2)}$$

$$m_1 = \dots$$

$$m_2 = \dots$$

№4 Найдём длину траектории:

$$v_1 = 1 \text{ м/с}, \quad T = 30 \text{ с}, \quad l = v_1 \cdot T = 1 \cdot 30 = 30 \text{ м}$$

Найдём время, за которое пассажир проходит ленту:

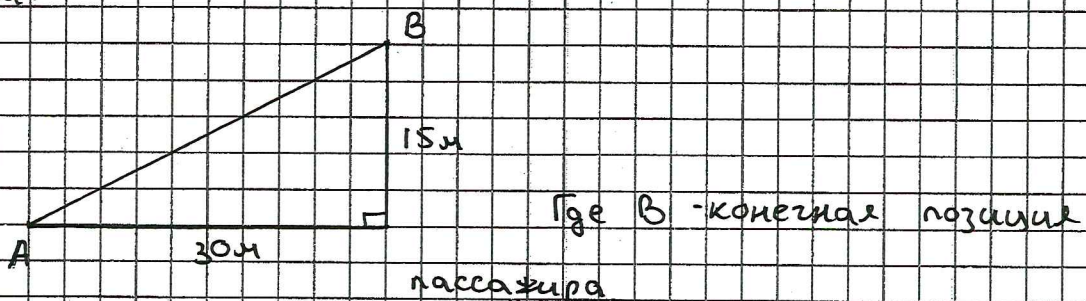
$$\frac{L}{v} = \frac{3}{1,5} = 2 \text{ с}$$

Когда пассажир идёт через ленты, то он постоянно смещается. Найдём смещение за 2 секунды для каждой ленты

Номер ленты:	смещение в м:
1	$2c \cdot 1 \text{ м/с} = 2 \text{ м}$
2	$2c \cdot 2 \text{ м/с} = 4 \text{ м}$
3	$2c \cdot 3 \text{ м/с} = 6 \text{ м}$
4	$2c \cdot 4 \text{ м/с} = 8 \text{ м}$
5	$2c \cdot 5 \text{ м/с} = 10 \text{ м}$
6	$2c \cdot 6 \text{ м/с} = 12 \text{ м}$
7	$2c \cdot 7 \text{ м/с} = 14 \text{ м}$
8	$2c \cdot 8 \text{ м/с} = 16 \text{ м}$
9	$2c \cdot 9 \text{ м/с} = 18 \text{ м}$
10	$2c \cdot 10 \text{ м/с} = 20 \text{ м}$

Можно заметить, что общее смещение 1, 2, 3, 4 и 5 лент равно 30 м. Но мы знаем, что 30 м — длина всего трамвая.

Таким образом пассажир сможет пройти 5 полос, или сместиться вперёд на $5 \cdot 3 \text{ м} = 15 \text{ м}$. У нас получится такая картинка:



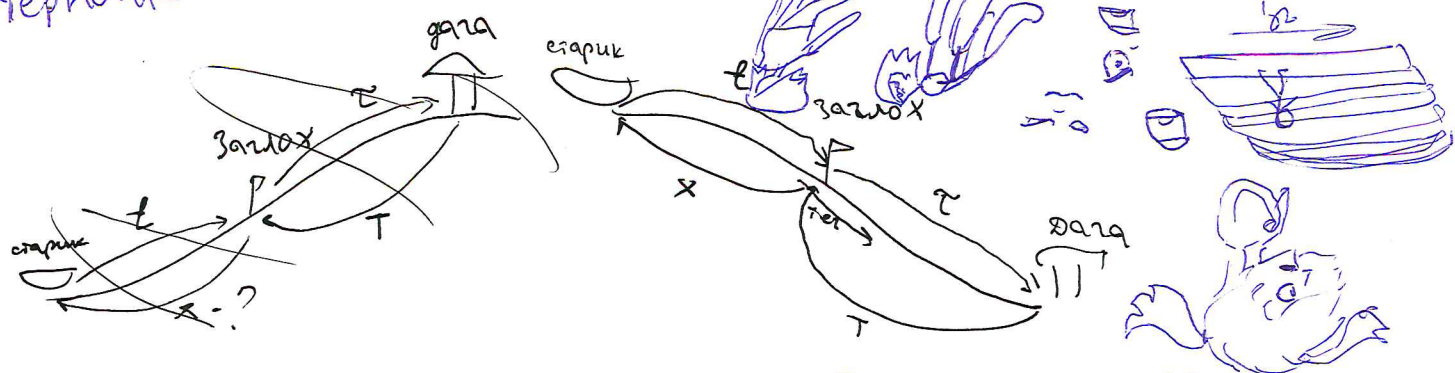
Тогда по Пифагора $AB = \sqrt{30^2 + 15^2} = \sqrt{1125}$

$$AB = \sqrt{25 \cdot 45} = \sqrt{225 \cdot 5}$$

$$AB = 15\sqrt{5} \text{ м}$$

15

Чертовик



Пусть v - скорость лодки, u - скорость течения

$$t(v+u) + v \cdot u = S$$

$$t(v+u) = T(v-u)$$

$$T = \frac{t(v+u)}{v-u}$$

$$T(v-u) + x(v-u) = \frac{10}{3} = 9 \frac{1}{3}$$

$$t(v+u) + v \cdot u = T(v-u) + x(v-u)$$

$$\textcircled{1} \quad t(v+u) + v \cdot u = t(v+u) + x(v-u)$$

$$x = \frac{v \cdot u}{v-u}$$

$$Q_2 = 4200 \cdot 220 \cdot (m_l + m_h) = 2100 \cdot m_h \cdot \frac{x}{u} + m_h \cdot 336000$$

$$+ m_h \cdot 4200 \cdot 50 =$$

$$= m_h (2100x + 336000 + 210000) = 546000$$

$$2. \quad t_{\text{наз}} = 90^\circ$$

$$t_1 = 30^\circ$$

$$t_2 = 50^\circ$$

$$\begin{array}{r} 294000 \\ + 336000 \\ \hline 630000 \end{array}$$

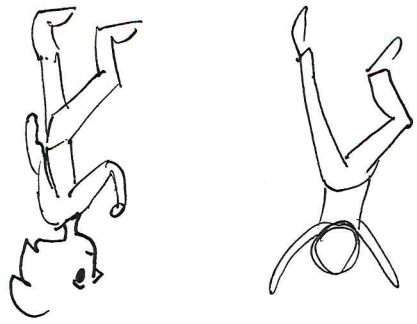
$$4. \quad 1 \cdot 30 = 30 \text{ м}$$



$$\begin{array}{r} \times 4200 \\ 30 \\ \hline + 60000 \\ 294000 \\ \hline 294000 \end{array}$$

$$Q_2 = 20 \cdot m \cdot 4200 = 84000 \text{ м}$$

$$\begin{aligned} Q_1 &= m_h \cdot 2100 \cdot x + m_h \cdot 336000 + m_h \cdot 4200 \cdot 70 = \\ &= m_h (2100x + 336000 + 294000) = \\ &= m_h (2100x + 630000) \end{aligned}$$



$$\cancel{84000 m_l + 126000 m_r}$$

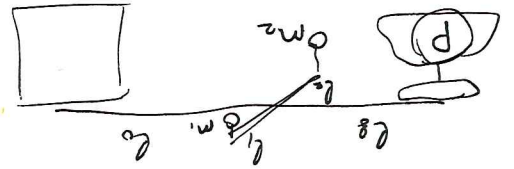
$$\cancel{84000 m_l + 84000 m_r = 210000 m_r}$$

$$4200 \cdot 20 (m_l + m_r) = 4200 \cdot 50 \cdot m_r$$

$$m_l = \frac{294000 m_r}{84000} = 3.5 m_r$$

$$84000 m_l = 294000 m_r$$

$$4200 \cdot 20 \cdot m_l = 4200 \cdot 50 \cdot m_r$$



$$x = \frac{v - u}{t(v + u)}$$

$$t(v + u) = x(v - u)$$

$$t(v + u) + x \cdot v = x \cdot u + t(v - u)$$

$$t(v + u) + 2 \cdot v = t(v - u) + x(v - u)$$

$$u = t(v - u) + 2 \cdot v$$

$$t(v - u) = 5 - t(v + u)$$

$$\cancel{t(v + u) = 5}$$

$$t(v - u) + x(v - u) = 5$$

$$t(v + u) + 2 \cdot v = 5$$

$$\frac{P(l_0 - l_1) \cdot l_1}{l_0 \cdot g} = m_2 l_2 + m_2 l_1^2 \quad \frac{P(l_0 - l_1)}{l_0 \cdot g} = m_2(l_2 + l_1)$$



$$\frac{P(l_0 - l_1)}{l_0 \cdot g} = m_2 l_2$$

$$\frac{P(l_0 - l_1)}{l_0 \cdot g} = m_2 l_2$$

$$m_1 l_1^2 = m_2 l_2^2$$

$$\frac{P(l_0 - l_1)}{l_0 \cdot g} = m_2 l_2$$



$$l_0 \cdot g = (m_1 + m_2) \cdot g$$

$$l_0 \cdot P = l_0 \cdot (P - m_1 \cdot g - m_2 \cdot g)$$

$$l_0 \cdot P = l_0 \cdot P_1$$

$$g m_1 l_1^2 = g m_2 l_2^2$$

$$P + P_1 = g(m_1 + m_2)$$

$$P + P_1 = g(m_1 + m_2)$$

$$P_1 = P - m_1 \cdot g - m_2 \cdot g$$